

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

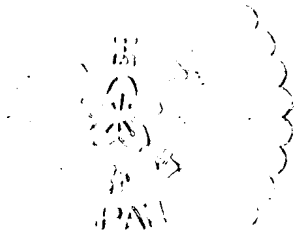
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 2 年 1 2 月 1 2 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 2 - 3 6 0 0 9 9
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 6 0 0 9 9]

出 願 人
Applicant(s): 株式会社日立製作所

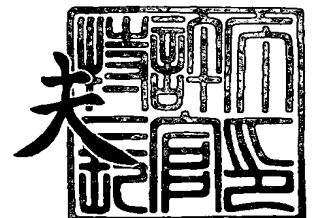
U. S. Appln. Filed 12-9-03
Inventor: T. Koganezawa et al
Mattingly Stanger & Malur
Docket KAS-196



2 0 0 3 年 1 1 月 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 1101015921

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F02C 7/18

【発明の名称】 ガスタービン燃焼器

【請求項の数】 10

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県日立市大みか町七丁目 2 番 1 号
株式会社 日立製作所 電力・電機開発研究所内

【氏名】 小金沢 知己

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県日立市大みか町七丁目 2 番 1 号
株式会社 日立製作所 電力・電機開発研究所内

【氏名】 井上 洋

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県日立市大みか町七丁目 2 番 1 号
株式会社 日立製作所 電力・電機開発研究所内

【氏名】 川池 和彦

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社 日立製作所

【代理人】

【識別番号】 100075096

【弁理士】

【氏名又は名称】 作田 康夫

【電話番号】 03-3212-1111

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013088

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】	明細書	1
【物件名】	図面	1
【物件名】	要約書	1
【ブルーフの要否】	要	

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ガスタービン燃焼器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

タービンの本体ケーシングに取り付けられる燃焼器ケーシングに格納され、燃焼室を形成する燃焼器ライナと、該燃焼器ライナで発生した燃焼ガスをタービンに導く尾筒内筒と、該尾筒内筒の外周側に設置される尾筒外筒とを備えたガスタービン燃焼器において、

前記尾筒内筒及び尾筒外筒を前記本体ケーシング内に配置し、前記尾筒外筒を前記尾筒内筒と前記燃焼器ライナとの接続部側、及び尾筒内筒とタービンとの接続部側に、圧縮機から導かれた流体を前記尾筒内筒との間の空間に流入させる開口を設けると共に、該尾筒外筒を前記開口から流入した流体を外部に抽気する抽気流路として形成したことを特徴とするガスタービン燃焼器。

【請求項 2】

タービンの本体ケーシングに取り付けられる燃焼器ケーシングに格納され、燃焼室を形成する燃焼器ライナと、該燃焼器ライナで発生した燃焼ガスをタービンに導く尾筒内筒と、該尾筒内筒との間に空間を形成する尾筒外筒とを備えたガスタービン燃焼器において、

前記ガスタービン燃焼器は、圧縮機で圧縮された流体が本体ケーシングから抽気され、再生器でガスタービン排ガスと熱交換した流体が燃焼用空気として供給されるものであって、

前記尾筒内筒及び尾筒外筒を前記本体ケーシング内に配置し、前記尾筒外筒の燃焼器ライナ側とタービン側とに、圧縮機から導かれた流体を前記尾筒内筒との間の空間に、尾筒内筒の冷却流体として流入させる流入口を設けると共に、該尾筒外筒を前記流入口から流入した冷却流体を前記再生器に抽気する抽気流路として形成したことを特徴とするガスタービン燃焼器。

【請求項 3】

タービンの本体ケーシングに取り付けられる燃焼器ケーシングに格納され、燃焼室を形成する燃焼器ライナと、該燃焼器ライナで発生した燃焼ガスをタービン

に導く尾筒内筒と、該尾筒内筒の外周側に設置される尾筒外筒とを備えたガスタービン燃焼器において、

前記ガスタービン燃焼器は、圧縮機入口の空気及び前記本体ケーシングから抽気された空気が加湿された後、再生器でガスタービン排ガスと熱交換した高温分空気が燃焼用空気として供給されるものであって、

前記尾筒内筒及び尾筒外筒を前記本体ケーシング内に配置し、前記尾筒外筒を前記尾筒内筒と前記燃焼器ライナとの接続部、及び尾筒内筒とタービンとの接続部の端部側に、圧縮機から導かれた流体を前記尾筒内筒との間の空間に流入させる開口を設けると共に、該尾筒外筒を前記開口から流入した流体を前記再生器に抽気する抽気流路として形成したことを特徴とするガスタービン燃焼器。

【請求項 4】

前記尾筒内筒と前記燃焼器ライナとの接続部と、前記尾筒内筒とタービンとの接続部の端部側に形成された開口とは別に、前記尾筒内筒との間の空間に連通する第 2 の開口を前記尾筒外筒に形成したことを特徴とする請求項 1 に記載のガスタービン燃焼器。

【請求項 5】

前記第 2 の開口は、前記尾筒内筒と燃焼器ライナの接続部、及び前記尾筒内筒とタービンの接続部に位置する尾筒外筒の夫々の開口から流入した流体が衝突して流れが淀む空間部分に流体を供給するように開口が形成されたものであることを特徴とする請求項 4 に記載のガスタービン燃焼器。

【請求項 6】

前記第 2 の開口は、尾筒内筒を衝突冷却するように複数の開口が形成されたものであることを特徴とする請求項 4 に記載のガスタービン燃焼器。

【請求項 7】

前記尾筒内筒と燃焼器ライナとを接続する部分に、本体ケーシング内と燃焼器ケーシング内の空間を隔てる第 1 の隔壁部材を設け、前記開口から流入した流体の抽気流路として形成された前記尾筒外筒と、前記抽気流路によって導かれた流体を本体ケーシングの外部に供給する流路とを接続する部分に、前記本体ケーシング内と前記流路内の空間を隔てる第 2 の隔壁部材を設け、前記尾筒内筒と尾筒

外筒は前記本体ケーシングが軸方向に抜き差し可能なように本体ケーシング内に格納され、前記第1及び第2の隔壁部材は本体ケーシングの外側から抜き差し可能に構成されていることを特徴とする請求項1に記載のガスタービン燃焼器。

【請求項8】

前記圧縮機を出た流体の一部を、前記尾筒内筒との間の空間によって形成された流路をバイパスさせるバイパス孔を前記尾筒外筒に形成したことを特徴とする請求項1に記載のガスタービン燃焼器。

【請求項9】

空気を圧縮する圧縮機と、該圧縮機で圧縮された空気と燃料とを燃焼させる燃焼器と、該燃焼器で発生した燃焼ガスによって駆動されるタービンとを備えたガスタービンにおいて、

前記燃焼器は燃焼室を形成する燃焼器ライナと、該燃焼器ライナで発生した燃焼ガスをタービンに導く尾筒内筒と、該尾筒内筒の外周側に設置される尾筒外筒とを有し、前記圧縮機、尾筒内筒、尾筒外筒、タービンはタービンの本体ケーシング内、前記燃焼器ライナは本体ケーシングに取り付けられた燃焼器ケーシング内に格納するように構成し、

前記尾筒内筒及び尾筒外筒を前記本体ケーシング内に配置し、前記尾筒外筒を前記尾筒内筒と前記燃焼器ライナとの接続部、及び尾筒内筒とタービンとの接続部の端部側に、圧縮機から導かれた流体を前記尾筒内筒との間の空間に流入させる開口を設けると共に、該尾筒外筒を前記開口から流入した流体を本体ケーシングの外部に抽気する抽気流路として形成したことを特徴とするガスタービン。

【請求項10】

空気を圧縮する圧縮機と、該圧縮機で圧縮された空気とガスタービン排ガスとを熱交換する再生器と、該再生器を経た空気と燃料とを燃焼させる燃焼器と、該燃焼器で発生した燃焼ガスによって駆動されるタービンとを備えた再生型ガスタービンにおいて、

前記燃焼器は燃焼室を形成する燃焼器ライナと、該燃焼器ライナで発生した燃焼ガスをタービンに導く尾筒内筒と、該尾筒内筒の外周側に設置される尾筒外筒とを有し、前記圧縮機、尾筒内筒、尾筒外筒、タービンはタービンの本体ケーシ

ング内、前記燃焼器ライナは本体ケーシングに取り付けられた燃焼器ケーシング内に格納するように構成し、

前記尾筒内筒及び尾筒外筒を前記本体ケーシング内に配置し、前記尾筒外筒を前記尾筒内筒と前記燃焼器ライナとの接続部、及び尾筒内筒とタービンとの接続部の端部側に、圧縮機から導かれた流体を前記尾筒内筒との間の空間に流入させる開口を設けると共に、該尾筒外筒を前記開口から流入した流体を前記再生器に抽気する抽気流路として形成したことを特徴とする再生型ガスタービン。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ガスタービン燃焼器に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

再生型ガスタービンに関する従来の技術としては、例えば特開平 9 - 329335号公報や特開 2 0 0 1 - 1 0 7 7 4 8 号公報に記載されているように、圧縮機で圧縮された流体を抽気し、再生器においてガスタービン排気ガスとの熱交換により加熱して、燃焼器へと注入することにより、燃焼器に投入する燃料を減らして熱効率を向上させるようにした技術が知られている。

【0 0 0 3】

なお、前述した特開平 9 - 3 2 9 3 3 5 号公報や特開 2 0 0 1 - 1 0 7 7 4 8 号公報には、高温化する燃焼器出口温度に対処するために、再生前の比較的低温の流体で尾筒または尾筒と燃焼器ライナを冷却した後、燃焼器ケーシングから抽気して再生器を通し、再度燃焼器ケーシングへ注入して燃焼に使用することが記載されている。

【0 0 0 4】

その際、熱効率向上を意図した燃焼器出口温度の高温化に対処するための燃焼器尾筒の冷却手段について、上記文献には再生前の比較的低温の流体で尾筒または尾筒と燃焼器ライナを冷却した後、燃焼器ケーシングから抽気して再生器を通し、再度燃焼器ケーシングへ注入して燃焼に使用することが記載されている。

【0005】

【特許文献1】

特開平9-329335号公報

【特許文献2】

特開2001-107748号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

特開平9-329335号および特開2001-107748号に開示されている燃焼器は、再生器への抽気配管と再生器からの注入配管の両方が、燃焼器ケーシングに設けられている。これは燃焼器ケーシングにある程度の長さが必要なことを意味しており、それに応じて燃焼器ライナおよび尾筒も長くなるため、小型化が妨げられる懸念がある。

【0007】

本発明の目的は、燃焼器ケーシングを小型化させることができるガスタービン燃焼器を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明では尾筒内筒及び尾筒外筒を本体ケーシング内に配置し、尾筒外筒の燃焼器ライナ側とタービン側とに尾筒内筒の冷却流体流入口を設けると共に、この尾筒外筒を流入口から流入した冷却流体を本体ケーシングの外部、例えば再生器に抽気する抽気流路として形成したものである。

【0009】

【発明の実施の形態】

燃焼器の小型化に関しては、再生前の比較的低温の流体が流れる抽気構造は本体ケーシング内部に設け、比較的高温の流体が流れる注入構造は、耐熱設計が容易な燃焼器ケーシングに設ける方が好ましい。

【0010】

その際、尾筒冷却のため再生前の流体を尾筒内部へ流入させると、再生器を通る流体が減りその分回収熱量が減少して熱効率が下がるため、尾筒冷却は対流冷

却を用いてできるだけ無駄な冷却流体をなくす必要がある。従って、尾筒を対流冷却する構造、冷却した後の流体を再生器へと抽気する構造、それに伴い本体ケーシングと燃焼器ケーシングの内部流体の混合を防止する隔壁構造、隔壁部分のシール構造等を設けることが必要である。

【0011】

以下、本発明の一実施例として、ガスタービン排気の持つ熱エネルギーによって圧縮機吐出流体を加熱する再生型ガスタービンに用いる燃焼器について説明する。なお、図1は再生型ガスタービンの断面図、図2は軸方向に見た断面図を示す。

【0012】

発電用再生型ガスタービンは、圧縮機1、燃焼器2、タービン3、再生器4から構成され、タービンの出力により発電機5を回転させ電力を得る。燃焼器2は、本体ケーシング6、燃焼器ケーシング7、および燃焼器カバー8内に格納されている。燃焼器2上流端中央には燃料ノズル9があり、その下流には、未燃の空気と既燃の燃焼ガスを隔てる概略円筒状の燃焼器ライナ10がある。燃焼器ライナ10の外周には、空気流路を形成し、流れを制御するための外周壁（以下、フローズリーブ11）がある。フローズリーブ11は燃焼器ライナ10よりも直径が大きく、ほぼ同心円筒状に配置されている。燃焼器ライナ10の下流には、燃料ガスをタービンへ導くための尾筒内筒12があり、その外周には尾筒外筒13がある。

【0013】

また、本実施例の再生型ガスタービンでは、圧縮機1入口のガスタービン吸い込みに空気100に水120を噴霧する噴霧装置30と、圧縮機1で圧縮され再生器4に導かれる空気に水121を供給する加水装置31を備えている。この噴霧装置30と加水装置31で空気に湿分を供給することにより、タービン3の作動媒体を増加させると共に、空気温度を低下させている。

【0014】

ガスタービン吸い込み空気100（大気圧）を圧縮機1で圧縮した高圧空気101は、本体ケーシング6内に充満した後、尾筒内筒12と尾筒外筒13の間

の空間に流入し、尾筒内筒 1 2 を外壁面から対流冷却する。尾筒内筒 1 2 を冷却した後の抽気空気 1 0 2 は、尾筒外筒 1 3 によって形成された抽気流路 1 4 を通って本体ケーシング 6 外へと抽気され、抽気流路 1 4 と接続された抽気流路 1 7 によって低温空気 1 0 3 として再生器 4 に供給される。再生器 4 に供給された抽気空気は、ガスタービン排気ガス 1 0 6 （タービン出口低圧燃焼ガス）との熱交換により加熱されて、再生器通過後の高温空気 1 0 4 となり燃焼器ケーシング 7 へと注入される。燃焼器ケーシング 7 内での空気は、フロースリーブ 1 1 と燃焼器ライナ 1 0 の間の概して環状の空間を通して燃焼器頭部へ向かって流れ、途中燃焼器ライナ 1 0 の対流冷却に使用される。また、その一部は燃焼器ライナ 1 0 に設けられた冷却孔から燃焼器ライナ内へ流入し、フィルム冷却に使用される。残りの空気は、燃焼器ライナに設けられた燃焼孔や、燃料ノズル 9 に設けられた空気孔から燃焼器ライナ内に流入し、燃料ノズルから噴出される燃料 2 0 0 とともに燃焼に使用され、高温の燃焼ガス 1 0 5 となって尾筒内筒を通してタービンへと送られる。タービンを出た低圧のガスタービン排気ガス 1 0 6 は再生器 4 で熱回収された後、排気ガス 1 0 7 として図示しない排気塔から排気される。

【 0 0 1 5 】

なお、本実施例において燃焼器 2 は 1 缶のみで図上部に設置され、燃焼器ライナ 1 0 を出た燃焼ガスは最初図下向きの速度を持っているが、尾筒内筒 1 2 によってガスタービン軸周りに広げられた後、軸方向に向きを変えられて、タービン 3 に流入するようになっている。

【 0 0 1 6 】

以上のような構造とすることにより、再生器 4 への抽気構造は尾筒外筒 1 3 および本体ケーシング 6 によって構成され、また、再生器 4 からの注入構造は燃焼器ケーシング 7 に構成されて、両者を分離することができるので、燃焼器ケーシング 7 を小型化することが可能となる。

【 0 0 1 7 】

また本実施例においては、尾筒外筒 1 3 と尾筒内筒 1 2 の間の空間への流入口を、燃焼器ライナ 1 0 と尾筒内筒 1 2 が接続する部分 1 1 1 および尾筒内筒 1 2 とタービン 3 が接続する部分 1 1 2 の両方に設けている。これにより、再生器 4

への抽気構造を燃焼器ケーシング 7 と分離して設けた場合においても、燃焼器ライナ 10 と尾筒内筒 12 が接続する部分 111 の冷却空気流が淀むこと無く、効果的な冷却が可能となる。

【0018】

また本実施例において開口は、尾筒内筒 12 と尾筒外筒 13 の隙間を適度に設けることによって形成されているが、この隙間を更に小さくするかあるいはシール構造を設けるなどして隙間を無くした上で、必要な開口面積を持った穴を尾筒外筒 13 に開けることでも、このような開口を形成することは可能である。

【0019】

次に、図 3 を用いて尾筒外筒 13 の詳細を説明する。上述したように高圧空気は、第 1 の開口として形成された、燃焼器ライナ 10 と尾筒内筒 12 が接続する部分（図 3 に 111 で示した流れ）および尾筒内筒 12 とタービン 3 が接続する部分（図 3 に 112 で示した流れ）の両方から、尾筒外筒 13 と尾筒内筒 12 の間の空間へ流入する。数値流体解析による検討の結果、これら 2 つの流れがぶつかり合う部分 113 に流速の遅い部分ができることが分かった。本実施例においては、各々の開口から流入した流体が衝突して流れが淀む空間部分に相当する部位の尾筒外筒 13 に、第 2 の開口として複数の開口 21（穴）を開けて、この開口 21 から空気を尾筒内筒 12 の外表面に吹き付けることにより、淀んだ部分を攪拌して冷却性能の低下を防止している。また、この部分に限らず、尾筒内筒 12 を衝突冷却するように尾筒外筒 13 に多数の開口を設けても、冷却流の淀みを無くしてさらに効果的な冷却が可能となる。

【0020】

次に図 4 を用いて、尾筒内筒 12 と燃焼器ライナ 10 とが接続する部分に設置した、本体ケーシング 6 内と燃焼器ケーシング 7 内の空間を隔てる隔壁部材 15 について説明する。隔壁部材 15 は、主としてフランジ部 15a、隔壁部 15b、シール円筒部 15c からなり、シール円筒部 15c には板バネシール 16 が円筒周方向に取り付けられている。フランジ部 15a は隔壁部材 15 を本体ケーシング 6 に固定するためにあり、フランジ部にあいた穴にボルトを通し、本体ケーシング 6 に設けたボルト穴に固定する。隔壁部 15b は本体ケーシング 6 内と燃

焼器ケーシング 7 内の空間を隔てるためにあり、これにより本体ケーシング内に充満した空気の大部分が再生器へと送られ、熱回収を効率よく行うことができる。

【0 0 2 1】

本実施例において隔壁部 1 5 b は概略凹形状をしているが、これは燃焼器ケーシング 7 内で燃焼器ライナ 1 0 およびフロースリーブ 1 1 によって構成される冷却空気流路に、低圧損で空気を送り込むためである。シール円筒部 1 5 c は尾筒内筒 1 2 に対して概略同心円筒状で、板バネシール 1 6 が円筒周方向に取り付けられている。シール円筒部 1 5 c と尾筒内筒 1 2 の間隔は、ガスタービン起動時と定常運転時の熱伸び差を考慮し、板バネシール 1 6 のシール性が適当な値になるように設定されている。また、運転時に尾筒内筒が図上方向に熱伸びしても、シール部は同心円筒状であるので、熱伸びを拘束することなくシールできる。

【0 0 2 2】

同様に図 5 を用いて、再生器 4 へ流体を送るために尾筒外筒 1 3 によって形成された抽気流路 1 4 と本体ケーシング 6 に設けた抽気流路 1 7 とが接続する部分に設置した、本体ケーシング 6 内と抽気流路 1 7 内の空間を隔てる隔壁部材 2 5 について説明する。隔壁部材 2 5 は主としてフランジ部 2 5 a、隔壁部 2 5 b、シール円筒部 2 5 c からなり、シール円筒部 2 5 c には板バネシール 2 6 が円筒周方向に取り付けられている。フランジ部 2 5 a は隔壁部材 2 5 を本体ケーシング 6 に固定するためのものであり、フランジ部 2 5 a にあいた穴にボルトを通し、本体ケーシング 6 に設けたボルト穴に固定する。隔壁部 2 5 b は本体ケーシング 6 内と抽気流路 1 7 内の空間を隔てるものであり、これにより本体ケーシング 6 内に充満した空気の大部分が再生器へと送られ、熱回収を効率よく行うことができる。シール円筒部 2 5 c は尾筒外筒 1 3 に対して概略同心円筒状で、板バネシール 2 6 が円筒周方向に取り付けられている。シール円筒部 2 5 c と尾筒外筒 1 3 の間隔は、ガスタービン起動時と定常運転時の熱伸び差を考慮し、板バネシール 2 6 のシール性が適当な値になるように設定されている。また、運転時に尾筒外筒が図上下方向に熱伸びしても、シール部は同心円筒状であるので、熱伸びを拘束することなくシールできる。

【0023】

次に、図6を用いて上記隔壁部材15, 25の分解・組立て方法について説明する。図6は、燃焼器ケーシング7, 燃焼器ライナ10, 再生器4への抽気流路17等は取り外された状態の図である。これらの部品は隔壁部材15, 25の分解前に予め分解され、組立て時は隔壁部材15, 25の組立て後に組立て可能である。まず、分解時は図6の状態から隔壁部材15, 25を取り外す。本実施例では、尾筒内筒12および尾筒外筒13が本体ケーシング6内に格納され、隔壁部材15, 25は、本体ケーシング6の外側から抜き差し可能な構造となっているため、分解・組立ては容易である。

【0024】

次に隔壁部材15, 25が無い状態では、尾筒内筒12および尾筒外筒13は本体ケーシング6内に完全に格納されており、かつ本体ケーシング6は別の吸い込みケーシング18に取り付けられている。このため、本体ケーシング6は内部に設置されている部品に関係なく、軸方向に自由に抜き差しできる。この本体ケーシング6が軸方向に自由に抜き差しできる構造は、隔壁部材15, 25を尾筒内筒12および尾筒外筒13とは別部材としていることにより可能となっている。

【0025】

組立て時は、尾筒内筒12や尾筒外筒13をはじめとする部品を吸い込みケーシング18に固定した後、本体ケーシング6を軸方向に差し込んで吸い込みケーシング18に固定する。その後、隔壁部材15, 25を差し込んで本体ケーシング6に固定する。尾筒内筒12や尾筒外筒13の分解・組立て時には本体ケーシング6が周囲に無いので、工具等が扱いやすく、作業性は格段に向上する。また本体ケーシング6が軸方向に抜き差し可能なので、上下2分割構造にしなくても分解・組立てができる。これにより、水平フランジが不要で概略円筒状にできるため、本体ケーシング6の構造を非常に簡略化でき、軽量化・省コスト化が図れる。

【0026】

次に、図7を用いて尾筒外筒13に設けたバイパス孔22について説明する。

図 7 に示すように、尾筒外筒 1 3 の内部空間によって形成された再生器 4 への抽気流路 1 4 にバイパス孔 2 2 として複数の穴を開けている。これにより、本体ケーシング 6 内に充満した圧縮機吐出空気の一部がこのバイパス孔 2 2 を通って抽気流路 1 4 内に流入する。このバイパス空気 1 0 8 は、尾筒内筒 1 2 と尾筒外筒 1 3 によって形成された流路をバイパスして抽気流路 1 7 に供給することになるため、尾筒内筒 1 2 の冷却には寄与しない。圧縮機 1 から吐出された空気の全量を、尾筒内筒 1 2 の冷却に用いるために尾筒内筒 1 2 と尾筒外筒 1 3 との間の空間に流すと、流速が早くなり過ぎて圧力損失の増大を招くとともに、尾筒内筒 1 2 を過分に冷却することによって、燃焼ガスから熱エネルギーが奪われ効率の低下につながる。従って、流速を下げるため尾筒外筒 1 3 を大きくすることが考えられるが、小型化、コスト低減の妨げとなる。

【0 0 2 7】

また、特開 2 0 0 1 - 1 0 7 7 4 8 号公報のように本体ケーシングの外部に分岐・合流配管を設けることは、部品点数が多くなりコストが増大する懸念があり、また構造が複雑になり分解・組立て工数が多くなるおそれがある。本実施例によれば、構造を複雑にすることなく尾筒の冷却に際して発生する不必要な圧力損失や過大な冷却を低減することができ、熱効率が向上する。

【0 0 2 8】

次に、本実施例に基づく燃焼器を用いてガスタービンから排出される窒素酸化物(NO_x)を低減するのに好適な実施例について述べる。再生型ガスタービンにおいては燃焼に用いられる流体が高温であることから、必然的に NO_x の排出量が増大してしまう。 NO_x を低減する燃焼方法の一つに、燃料と酸化剤を予め混合した後燃焼させる予混合燃焼を用いて、火炎温度を抑制する方法がある。特開平 9 - 3 2 9 3 3 5 号公報においては燃焼器ライナの冷却に再生後の高温流体を用いているので、ライナの温度を設計許容値以下に押さえるためにはそれだけ多くの冷却空気を必要とし、その分子混合燃焼に使用できる流体が減って低 NO_x 達成には工夫を要する。また、特開平 2 0 0 1 - 1 0 7 7 4 8 号公報においては燃焼器ライナの冷却に再生前の低温流体を用いているので、ライナ温度、低 NO_x 化には有利であるが、ライナ冷却に使用される流体の分、再生器での熱回収量が

減少するので効率が低下するおそれがある。

【0029】

そこで本実施例においては、国際公開番号WO98/48159に公開されているような加湿・再生型ガスタービンに、本発明に基づく燃焼器を用いることで低NO_x化を図る。このガスタービンの燃焼空気には通常の濃度以上の湿分が含まれているため、燃焼器頭部の火炎温度が低下し、NO_xの発生を抑制することができる。加湿・再生型サイクルは再生サイクルの発展型であるので、本実施例により解決しようとする小型化、冷却促進、圧損低減等の課題は共通している。従って加湿・再生型サイクルに本実施例を適用すれば、再生サイクルの発展型である加湿・再生型サイクルの持つ課題が解決されることはもちろん、低NO_x化の課題も解決することができる。

【0030】

なお、本実施例を適用するガスタービンの燃料は天然ガス・石炭ガス化ガス等の気体燃料、灯油・軽油・重油・アルコール類などの液体燃料等、ガスタービンで使用可能な燃料であれば種類を問わない。また、ガスタービンの作動流体として本実施例では空気を例に述べたが、この作動流体は窒素、水蒸気、二酸化炭素やそれらの混合されたものなどでも良い。

【0031】

以上、図1～図7を用いて説明したように、本実施例の燃焼器は再生ガスタービンの燃焼器尾筒を対流冷却し、再生器への抽気構造を本体ケーシングに設け、再生器からの注入構造を燃焼器ケーシングに設けた構造としている。このように、再生器4への抽気構造を本体ケーシング6内に設け、再生器4からの注入構造を燃焼器ケーシング7に設けて分離することで、燃焼器ケーシング7を小型化することができる。また、中間尾筒は不要である。

【0032】

また、本実施例では、尾筒外筒の燃焼器ライナ側とタービン側とに、圧縮機から導かれた流体を尾筒内筒の冷却流体として流入させる流入口を設ける。具体的には、尾筒内筒12が燃焼器ライナ10と接続する部分および尾筒内筒12がタービン3と接続する部分で、圧縮機1を出た流体が尾筒外筒13と尾筒内筒12

の間の空間に流入するように開口部を形成し、かつ流入した流体が尾筒内筒 12 を冷却した後、再生器 4 へ供給する抽気流路 14 を尾筒外筒 13 によって形成し、この抽気流路 14 を本体ケーシング 6 に設けた再生器 4 へ流体を送る抽気流路 17 と接続させている。また、燃焼器ライナ 10 と尾筒内筒 12 とが接続する部分と、尾筒内筒 12 とタービン 3 とが接続する部分の両方に、尾筒外筒 13 と尾筒内筒 12 の間の空間への流入口を設けることで、冷却流が淀む部分を最小にして、効果的な冷却が可能となる。

【0033】

さらに、尾筒内筒 12 が燃焼器ライナ 10 と接続される部分から尾筒外筒 13 と尾筒内筒 12 の間の空間に流入した流体と、尾筒内筒 12 がタービン 3 と接続する部分から流入した流体が衝突して流れが淀む部分に相当する尾筒外筒 13 の部位に開口を設けることで、淀んだ部分を気流により攪拌して冷却性能の低下を防止し、尾筒内筒 12 をむら無く冷却することができる。これにより、冷却流が淀む部分を最小にして、効果的な冷却が可能となる。尾筒の材料費削減、尾筒の寿命延長、信頼性向上の効果がある。この代わりに尾筒外筒 13 に多数の開口を設けて尾筒内筒 12 を衝突冷却しても同様の効果が得られる。これらは尾筒の材料費削減、尾筒の寿命延長、信頼性向上の効果にもつながる。

【0034】

また、本実施例では、尾筒内筒 12 を燃焼器ライナ 10 と接続する部分に、本体ケーシング 6 内と燃焼器ケーシング 7 内の空間を隔てる隔壁部材 15 を設けている。また、再生器 4 に圧縮機 1 からの流体を供給する、尾筒外筒 13 の内部空間によって形成された抽気流路 14 と、本体ケーシング 6 に設けた再生器 4 へ流体を送る抽気流路 17 と接続する部分に、本体ケーシング 6 内外の空間を隔てる隔壁部材 25 を設けている。このように、隔壁部材 15, 25 を設けることで、再生前後の流体を確実に隔離し、再生による熱効率向上を図れる。また、尾筒の対流冷却を効果的に行える。また、運転時の熱伸びを拘束することなくシールできる。さらに、隔壁部材、本体ケーシング、尾筒内外筒の分解・組立て性が向上する。また本体ケーシングの構造を簡素化できる。

【0035】

さらに、本体ケーシング 6 が軸方向に抜き差し可能なように、尾筒内筒 12 および尾筒外筒 13 を本体ケーシング 6 内に格納し、隔壁部材 15, 25 は本体ケーシング 6 の外側から抜き差し可能な構造としている。このため、本体ケーシングの構造を簡素化でき、隔壁部材、本体ケーシング、尾筒内外筒の分解・組立て性が向上する。

【0036】

また、圧縮機を出た流体の一部を尾筒内筒の冷却に関与せずに再生器 4 に供給するためのバイパス孔 22 を尾筒外筒 13 に設けることにより、バイパス構造を本体ケーシング 6 内に格納でき、構造を複雑にすることなく尾筒の冷却に際して発生する不必要な圧力損失や過大な冷却を低減することができ、熱効率が向上する。

【0037】

最後に、本実施例による燃焼器を加湿・再生型サイクルに搭載して使用すれば、効率を低下させることなく燃焼器から発生する NO_x（窒素酸化物）を低減することができる。

【0038】

【発明の効果】

本発明によれば、燃焼器ケーシングを小型化したガスタービン燃焼器を提供することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施例である再生型ガスタービンを示す図。

【図 2】

軸方向に見た断面図を示す図。

【図 3】

尾筒外筒に設けた開口を示す図。

【図 4】

ライナ付近に設置した隔壁部材を示す図。

【図 5】

抽気流路付近に設置した隔壁部材を示す図。

【図 6】

隔壁部材、本体ケーシングの分解・組立ての説明図。

【図 7】

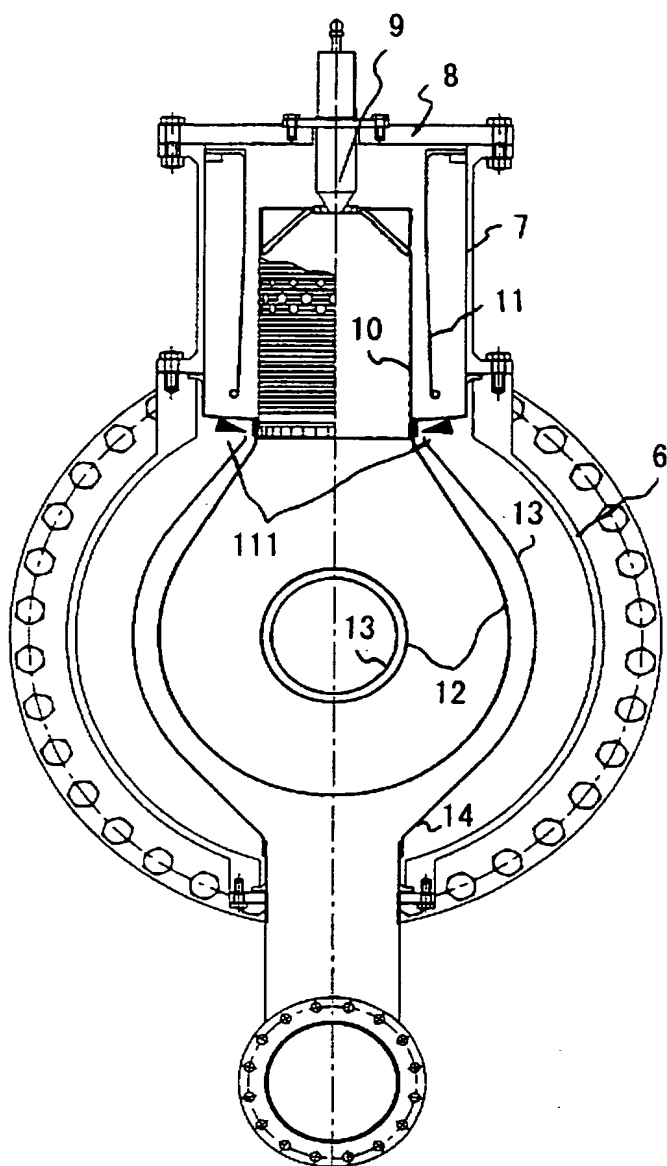
尾筒外筒の抽気流路に設けたバイパス孔を示す図。

【符号の説明】

1…圧縮機、2…燃焼器、3…タービン、4…再生器、5…発電機、6…本体ケーシング、7…燃焼器ケーシング、8…燃焼器カバー、9…燃料ノズル、10…燃焼器ライナ、11…フローズリーブ、12…尾筒内筒、13…尾筒外筒、14, 17…抽気流路、15…隔壁部材、16…板バネシール、18…吸い込みケーシング、21…開口、22…バイパス孔、100…空気、101…高圧空気、102…抽気空気、103…再生器前低温空気、104…再生器通過後高温空気、105…燃焼ガス、106…ガスタービン排気ガス、107…排気ガス、108…バイパス空気、200…燃料。

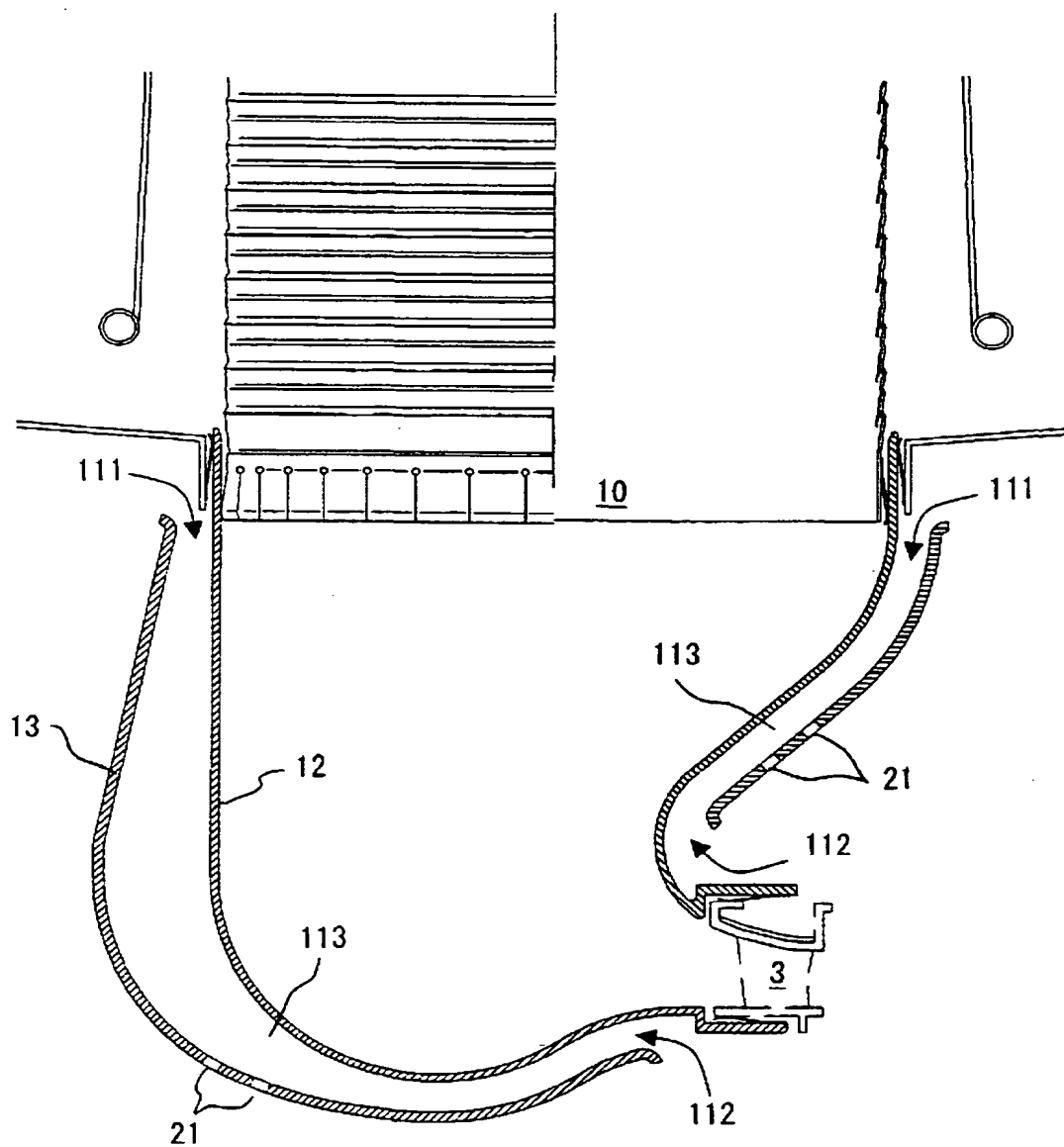
【図 2】

図 2



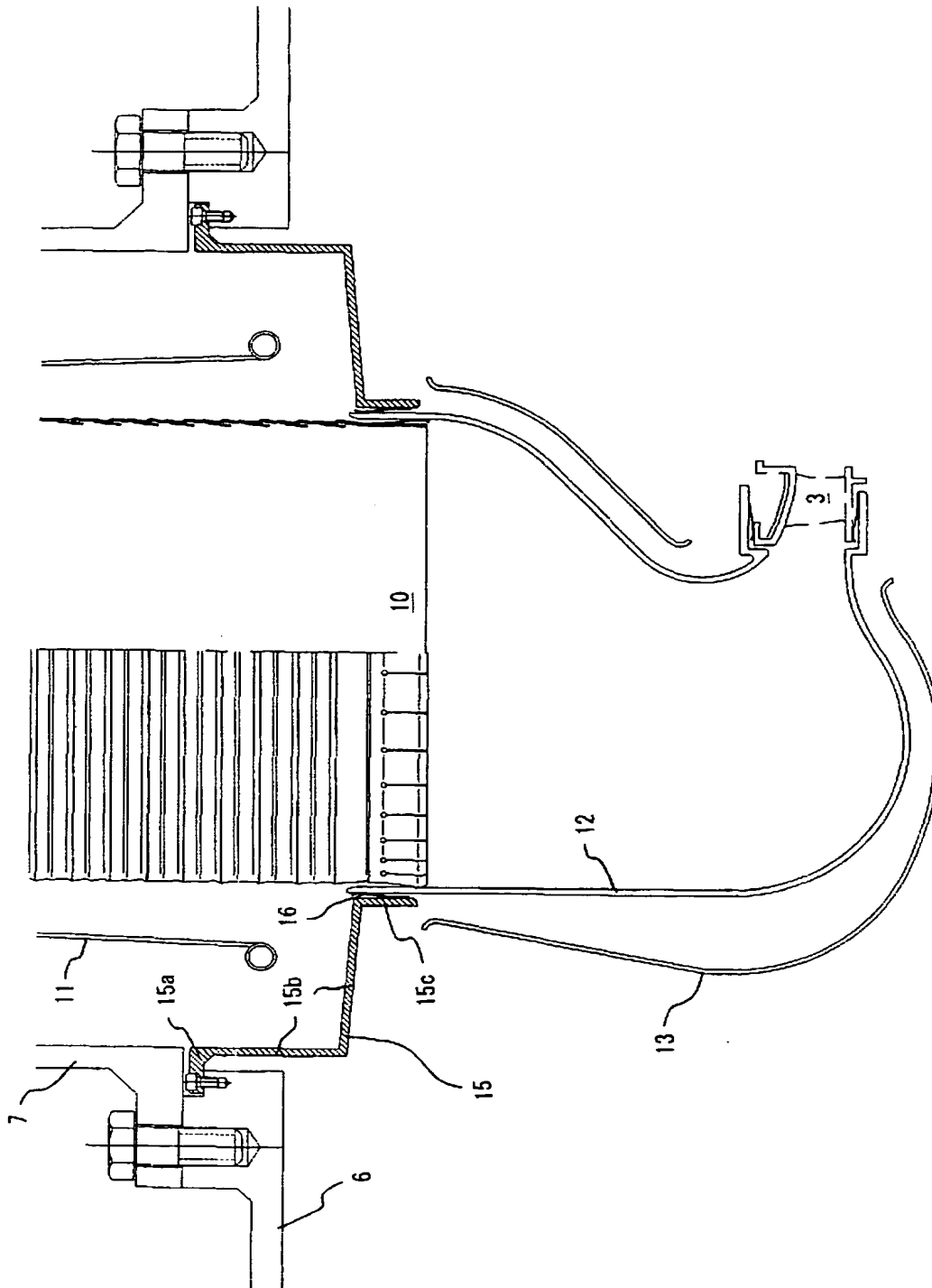
【図 3】

図 3

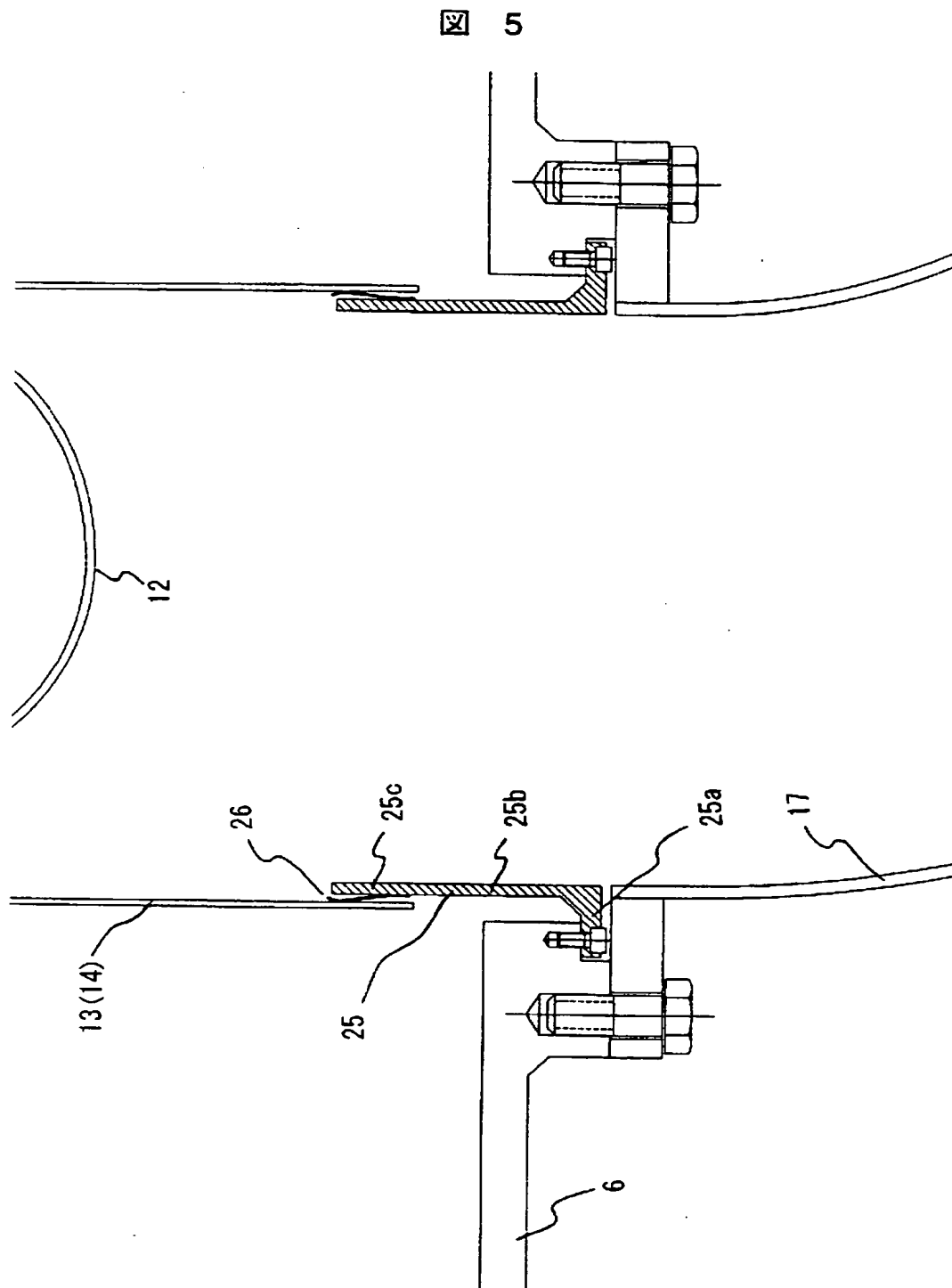


【図 4】

図 4

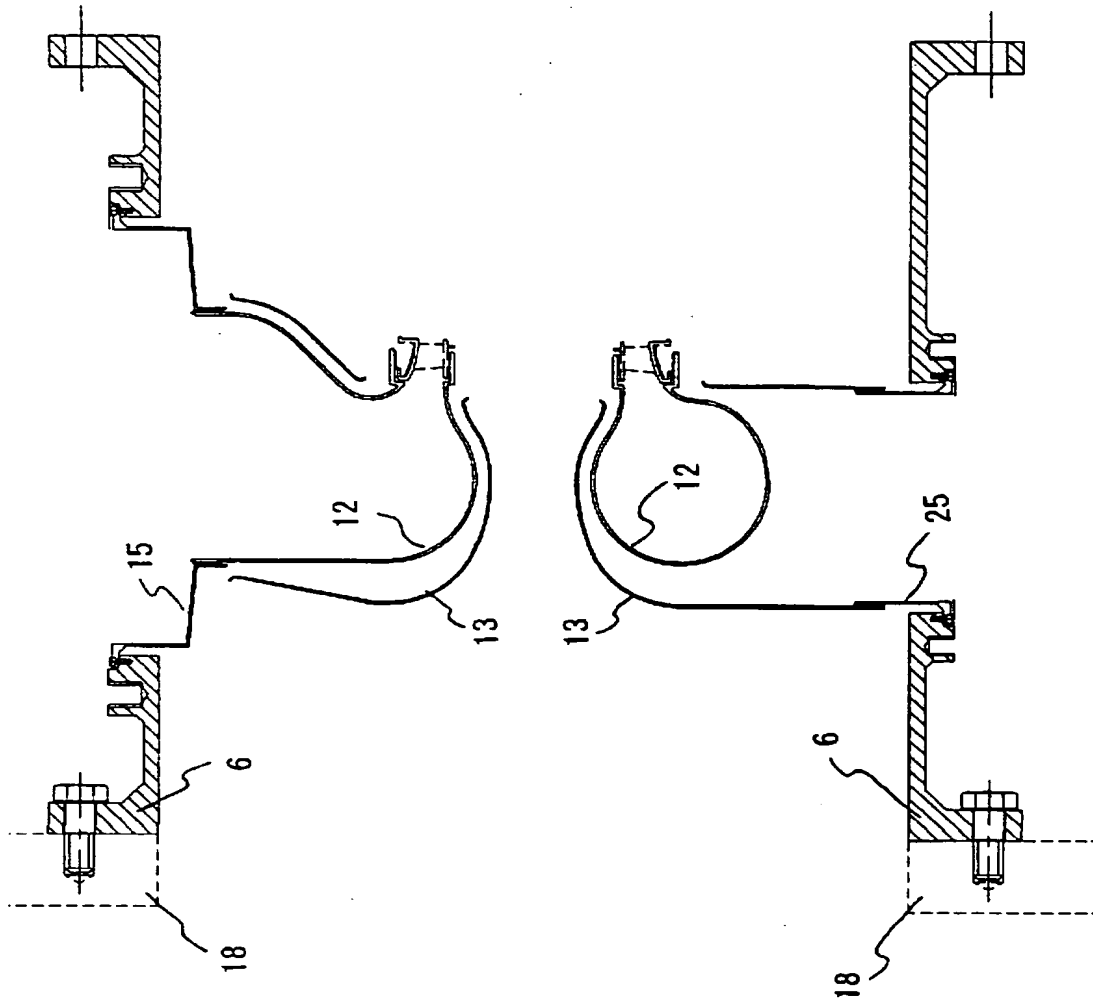


【図 5】



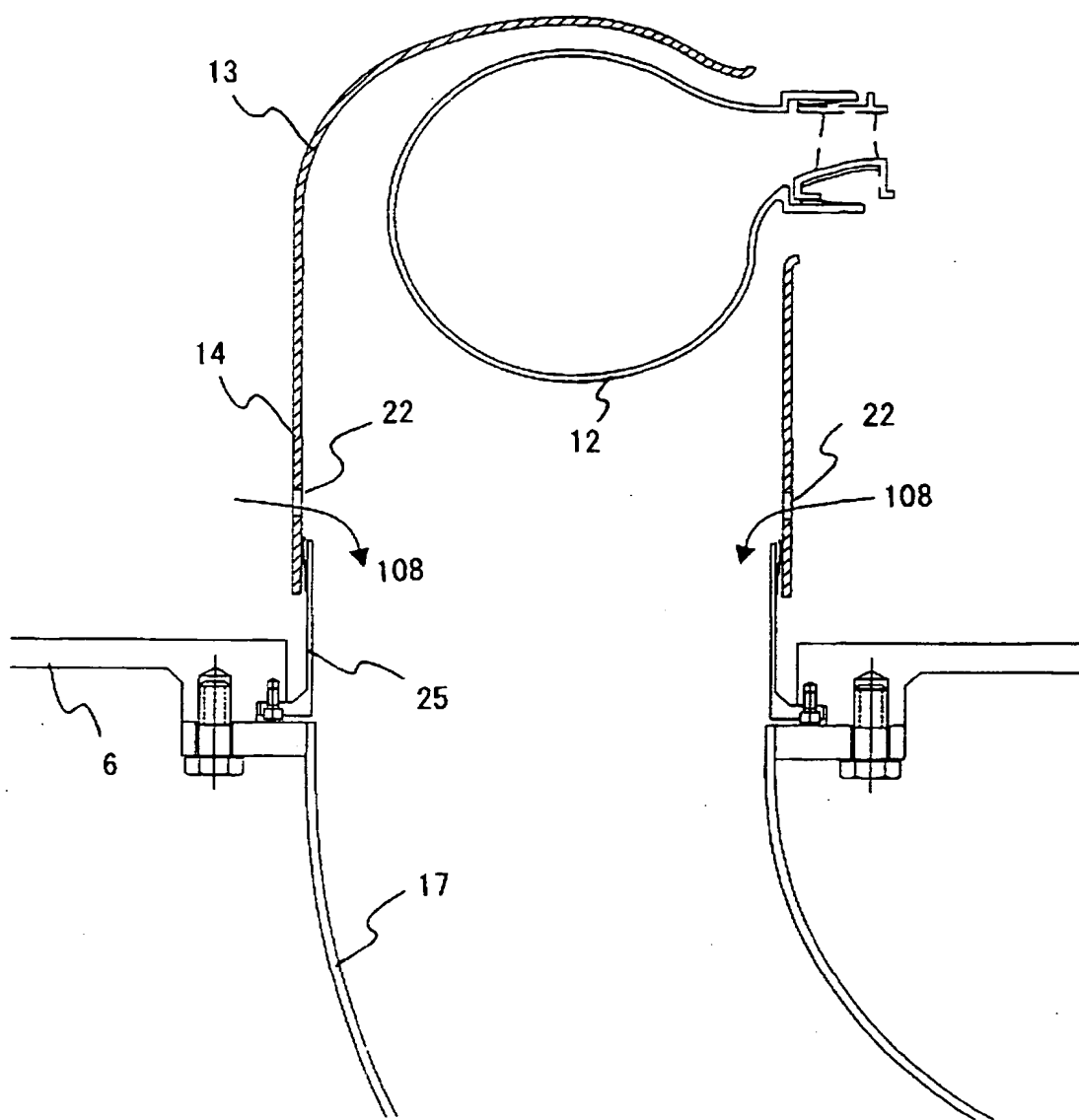
【図 6】

図 6



【図 7】

図 7



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

燃焼器ケーシングを小型化させることができるガスタービン燃焼器を提供する。

【解決手段】

尾筒内筒 1 2 及び尾筒外筒 1 3 を本体ケーシング 6 内に配置し、尾筒外筒 1 3 の燃焼器ライナ 1 0 側とタービン 3 側とに尾筒内筒 1 2 の冷却流体流入口を設けると共に、この尾筒外筒 1 3 を流入口から流入した冷却流体を本体ケーシング 6 から再生器 4 に抽気する抽気流路 1 4 として形成する。また、本体ケーシング 6 と燃焼器ケーシング 7 の内部流体の混合を防止するために隔壁部材 1 5 を設ける。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 3 6 0 0 9 9		
受付番号	5 0 2 0 1 8 7 9 5 1 2		
書類名	特許願		
担当官	第三担当上席	0 0 9 2	
作成日	平成 1 4 年 1 2 月 1 3 日		

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成14年12月12日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 2 - 3 6 0 0 9 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 1 0 8]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区神田駿河台 4 丁目 6 番地

氏 名

株式会社日立製作所